

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/JP05/004822

International filing date: 17 March 2005 (17.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-149632  
Filing date: 19 May 2004 (19.05.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 26 May 2005 (26.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2004年 5月19日

出願番号 Application Number: 特願2004-149632

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

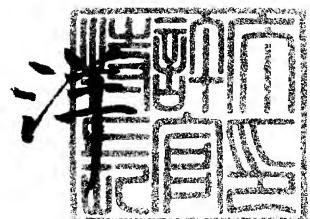
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

出願人 Applicant(s): N T N 株式会社

2005年 5月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P16-188  
【提出日】 平成16年 5月19日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F16C 33/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 N T N 株式会社内  
【氏名】 中島 良一  
【発明者】  
【住所又は居所】 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 N T N 株式会社内  
【氏名】 柴原 克夫  
【発明者】  
【住所又は居所】 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 N T N 株式会社内  
【氏名】 栗村 哲弥  
【特許出願人】  
【識別番号】 000102692  
【氏名又は名称】 N T N 株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100064584  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 江原 省吾  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100093997  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 田中 秀佳  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100101616  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 白石 吉之  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100107423  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 城村 邦彦  
【電話番号】 06-6443-9541  
【連絡先】 担当  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100120949  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 熊野 剛  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100121186  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 山根 広昭  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 019677  
【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1

【物件名】

要約書 1

**【書類名】特許請求の範囲**

**【請求項 1】**

ハウジングと、該ハウジングの内部に固定された軸受スリーブと、該軸受スリーブ及び前記ハウジングに対して相対回転する回転部材と、該回転部材と前記軸受スリーブとの間のラジアル軸受隙間に生じる潤滑油の動圧作用で前記回転部材をラジアル方向に非接触支持するラジアル軸受部と、前記回転部材と前記ハウジングとの間のスラスト軸受隙間に生じる潤滑油の動圧作用で前記回転部材をスラスト方向に非接触支持するスラスト軸受部とを備えた動圧軸受装置において、

前記ハウジングは、前記スラスト軸受部を構成し、かつ動圧溝が形成されたスラスト軸受面と、他の金属製部材が固定される固定面を有し、

前記ハウジングの、前記スラスト軸受面を含む部分を樹脂材料で形成し、前記固定面を含む部分を金属材料で形成したことを特徴とする動圧軸受装置。

**【請求項 2】**

前記ハウジングは、金属材料で形成された前記固定面を含む部分をインサート部品として樹脂材料で射出成形されたものであることを特徴とする請求項 1 記載の動圧軸受装置。

**【請求項 3】**

前記ハウジングは、円筒状の側部と、該側部の一端側に位置する開口部と、前記側部の他端側に位置する底部とを備え、前記開口部の側に前記スラスト軸受面を有するものであることを特徴とする請求項 1 記載の動圧軸受装置。

**【請求項 4】**

前記ハウジングは、円筒状の側部と、該側部の一端側に位置する開口部と、前記側部の他端側に位置する底部とを備え、該底部の側に前記スラスト軸受面を有するものであることを特徴とする請求項 1 記載の動圧軸受装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】動圧軸受装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、軸受隙間に生じる潤滑油の動圧作用によって回転部材を回転自在に非接触支持する動圧軸受装置（流体動圧軸受装置）に関するものである。この軸受装置は、情報機器、例えはHDD等の磁気ディスク装置、CD-ROM、CD-R/RW、DVD-ROM/RAM等の光ディスク装置、MD、MO等の光磁気ディスク装置等のスピンドルモータ用として好適である。

【背景技術】

【0002】

上記各種モータには、高回転精度の他、高速化、低コスト化、低騒音化等が求められている。これらの要求性能を決定づける構成要素の1つに当該モータのスピンドルを支持する軸受があり、近年では、上記要求性能に優れた特性を有する動圧軸受の使用が検討され、あるいは実際に使用されている。

【0003】

例えは、HDD等のディスク駆動装置のスピンドルモータには、軸部を備えた回転部材をラジアル方向に非接触支持するラジアル軸受部と、回転部材をスラスト方向に非接触支持するスラスト軸受部とを備えた動圧軸受装置が用いられる。この種の動圧軸受装置において、ラジアル軸受部を構成する軸受スリーブの内周面または軸部の外周面に動圧発生手段としての動圧溝が設けられる。また、スラスト軸受部を構成する軸部のフランジ部の両端面、あるいは、これに対向する面（例えは軸受スリーブの端面や、ハウジング底部の端面あるいはハウジングに固定されるスラストプレートの端面等）に動圧溝が設けられる（例えは、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2000-291648号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記構成の動圧軸受装置は、ハウジング、軸受スリーブ、回転部材といった部品で構成され、情報機器の益々の高性能化に伴って必要とされる高い回転性能を確保すべく、各部品の加工精度や組立て精度を高める努力がなされている。その一方で、情報機器の低価格化の傾向に伴い、この種の動圧軸受装置に対するコスト低減の要求も益々厳しくなっている。

【0005】

ところで最近では、ハウジングの軽量化および製造コストの低減を目的として、ハウジングを樹脂材料で成形することが検討されている。その場合には、樹脂製のハウジングと、このハウジングを保持するモータブラケット等の金属製部材とを確実に固定する必要が生じる。特に、携帯型の情報機器に用いられる動圧軸受装置には、高い耐衝撃特性が要求されるので、さらなる固定力の向上が望まれる。

【0006】

高い固定力を得るための方法として、例えは接着を挙げることができる。その場合には金属材料と樹脂材料との間の接着力を高める手段として、例えはアルカリエッティングやプラズマエッティング、あるいはUV処理等の表面処理を樹脂成形面に施す方法が知られている。ところが、この方法では、ハウジングを樹脂材料で型成形した後、さらに接着固定面に表面処理を別途行う必要が生じるため加工工程が増加し、製造コストの増加につながる。

【0007】

そこで、本発明は、この種の動圧軸受装置におけるハウジングの製造コストを低減するとともに、ハウジングと他の金属製部材との間の固定強度を高めることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

## 【0008】

前記課題を解決するため、本発明に係る動圧軸受装置は、ハウジングと、ハウジングの内部に固定された軸受スリーブと、軸受スリーブ及びハウジングに対して相対回転する回転部材と、回転部材と軸受スリーブとの間のラジアル軸受隙間に生じる潤滑油の動圧作用で回転部材をラジアル方向に非接触支持するラジアル軸受部と、回転部材とハウジングとの間のスラスト軸受隙間に生じる潤滑油の動圧作用で回転部材をスラスト方向に非接触支持するスラスト軸受部とを備えたものにおいて、ハウジングは、スラスト軸受部を構成し、かつ動圧溝が形成されたスラスト軸受面と、他の金属製部材が固定される固定面を有し、このハウジングの、スラスト軸受面を含む部分を樹脂材料で形成し、固定面を含む部分を金属材料で形成したことを特徴とする。ここで「他の金属製部材」は、動圧軸受装置の構成部品に限るものではなく、ハウジングに固定するものを全て含む。例えば、軸受スリーブを金属材料で形成し、ハウジングの内周面に固定する場合には、該軸受スリーブがここでいう他の金属製部材に該当し、また、動圧軸受装置のハウジングの外周面が固定される金属製のモーターブラケットがここでいう他の金属製部材に該当する。

## 【0009】

一般に、金属材料同士を固定すれば、両者間で高い固定力を得やすい。本発明では、このことを利用して、他の金属製部材が固定される固定面を含む部分を金属材料で形成したので、ハウジングと他の金属製部材とを確実に固定することができる。特に、他の金属製部材との固定を接着により行う場合には、固定面におけるハウジングと他の金属製部材との間の接着強度を高めることができる。また、ハウジングの固定面を含む部分を樹脂材料で型成形した後、成形した固定面に別途表面処理を施す工程を省略でき、製造コストの低減化が図られる。

## 【0010】

また、本発明では、ハウジングのスラスト軸受面を含む部分を樹脂材料で形成したので、動圧溝を、スラスト軸受面を含む部分と同時に樹脂材料で型成形することができ、スラスト軸受面を含む部分を金属材料で形成した場合と比べて、動圧溝を別途加工する手間を省くことができる。これにより、動圧溝の加工工程が簡略化され、より一層の低成本化が図られる。

## 【0011】

本発明の動圧軸受装置は、ハウジングが、上記のような金属部分と樹脂部分とのハイブリッド構造を有するので、ハウジングの軽量化および製造コストの低減を図りつつ、他の金属製部材との接着力を充分に確保することが可能となる。

## 【0012】

上記構成のハウジングは、金属材料で形成された固定面を含む部分をインサート部品として樹脂材料で射出成形することにより、容易に製造することができる。

## 【0013】

ハウジングは、例えば、円筒状の側部と、側部の一端側に位置する開口部と、側部の他端側に位置する底部とを備え、開口部の側にスラスト軸受面を有する構造とすることができる。

## 【0014】

あるいは、ハウジングは、円筒状の側部と、側部の一端側に位置する開口部と、側部の他端側に位置する底部とを備え、底部の側にスラスト軸受面を有する構造とすることもできる。

## 【発明の効果】

## 【0015】

以上のように、本発明によれば、この種の動圧軸受装置におけるハウジングの軽量化と製造コストの低減を図りつつ、ハウジングと他の金属製部材との間の固定強度を高めて、例えば携帯型情報機器の使用にも耐え得る高い耐衝撃特性を付与することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0016】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

#### 【0017】

図1は、本発明の一実施形態に係る動圧軸受装置1を組込んだ情報機器用スピンドルモータの一構成例を概念的に示している。この情報機器用スピンドルモータは、HDD等のディスク駆動装置に用いられるもので、軸部2を備えた回転部材3を回転自在に非接触支持する動圧軸受装置1と、例えば半径方向のギャップを介して対向させたステータコイル4およびロータマグネット5と、金属製のモータブラケット6とを備えている。ステータコイル4はモータブラケット6の外周に取り付けられ、ロータマグネット5は回転部材3の外周に取り付けられている。動圧軸受装置1のハウジング7は、モータブラケット6の内周に例えれば接着等の手段により固定される。回転部材3には、磁気ディスク等のディスク状情報記録媒体が一又は複数枚保持される。ステータコイル4に通電すると、ステータコイル4とロータマグネット5との間に発生する電磁力でロータマグネット5が回転し、それによって回転部材3および軸部2が一体となって回転する。

#### 【0018】

動圧軸受装置1は、例えば図2に示すように、一端側に開口部7b、他端側に底部7cを有するハウジング7と、ハウジング7の内部に固定された軸受スリーブ8と、ハウジング7及び軸受スリーブ8に対して相対回転する回転部材3とを備えている。なお、説明の便宜上、ハウジング7の開口部7b側を上方向、ハウジング7の底部7c側を下方向として以下説明する。

#### 【0019】

回転部材3は、例えばハウジング7の開口部7bの側に被冠状に装着されるハブ部9と、軸受スリーブ8の内周に挿入される軸部2とで構成される。

#### 【0020】

ハブ部9は、ハウジング7の開口部7bの側を覆う円盤状の主部9aと、主部9aの外周部から軸方向下方に延びた筒状部9bと、筒状部9bの外周に設けられたディスク搭載面9cおよび鍔部9dとを備えている。図示されていないディスク状情報記録媒体は、主部9aの外周に外嵌され、ディスク搭載面9cに載置される。そして、図示しない適当な保持手段によってディスク状情報記録媒体がハブ部9に保持される。

#### 【0021】

軸部2は、この実施形態ではハブ部9と一体に形成され、その下端にフランジ部10を別体に備えている。フランジ部10は、例えはねじ結合等の手段により軸部2に固定される。

#### 【0022】

軸受スリーブ8は、例えば、焼結金属からなる多孔質体、特に銅を主成分とする焼結金属の多孔質体で円筒状に形成される。

#### 【0023】

軸受スリーブ8の内周面8aには、図2に示すように、第1ラジアル軸受部R1と第2ラジアル軸受部R2のラジアル軸受面となる上下2つの領域が軸方向に離隔して設けられている。上記2つの領域には、例えは、図3(a)に示すようなヘリングボーン形状の動圧溝8a1、8a2がそれぞれ形成されている。上側の動圧溝8a1は、軸方向中心m(上下の傾斜溝間領域の軸方向中央)に対して軸方向非対称に形成されており、軸方向中心mより上側領域の軸方向寸法X1が下側領域の軸方向寸法X2よりも大きくなっている。また、軸受スリーブ8の外周面8bには、1本又は複数本の軸方向溝8b1が軸方向全長に亘って形成されている。この実施形態では、3本の軸方向溝8b1を円周方向等間隔に形成している。

#### 【0024】

軸受スリーブ8の下側端面8cの、スラスト軸受部T2のスラスト軸受面となる領域には、例えは、図3(b)に示すような動圧溝8c1が形成される。

#### 【0025】

ハウジング7は、側部7aと、側部7aの一端側に位置する開口部7bと、側部7aの

他端側に位置する底部7cとを備えている。側部7aは、円筒状の金属部7a1と、金属部7a1の外周上部に設けられた樹脂部7a2とで構成される。金属部7a1の外周下部は、図1に示すモータプラケット6の内周面6aに例えれば接着等の手段により固定される固定面7d1となる。また、金属部7a1の内周面は、この実施形態では、金属製の軸受スリーブ8が例えれば接着等の手段により固定される固定面7d2となる。樹脂部7a2の上端は、金属部7a1の上端と併にハウジング7の開口部7bを構成している。樹脂部7a2の上側端面7b1の、スラスト軸受部T1のスラスト軸受面となる領域には、例えば図4に示すような動圧溝7b11が形成される。

#### 【0026】

金属部7a1は、例えれば真ちゅう等の軟質金属材料、またはその他の金属材料で形成され、樹脂部7a2は、例えはLCP（液晶ポリマー）やPPS等の樹脂材料で形成される。これら金属部7a1と樹脂部7a2は、この実施形態では、金属部7a1をインサート部品として樹脂材料の射出成形により一体に形成される。その際、樹脂部7a2の動圧溝7b11は、樹脂部7a2を成形する金型の表面に動圧溝7b11の成形型を形成しておき、樹脂部7a2の成形時に前記成形型の形状を樹脂部7a2の上側端面7b1に転写することによって、樹脂部7a2の成形と同時に成形される。

#### 【0027】

側部7aの下部には、側部7aと別体に形成された底部7cが後付けで取り付けられる。底部7cは、金属材料または樹脂材料で形成される。前者の場合、底部7cは接着等の手段で側部7aに固定され、後者の場合、底部7cは超音波溶着等の手段で側部7aに固定される。

#### 【0028】

また、樹脂部7a2の外周には、上方に向かって漸次拡径するテーパ状の外壁7eが形成されている。このテーパ状の外壁7eは、筒状部9bの内周面9b1との間に、ハウジング7の底部7c側から上方に向けて半径方向寸法が漸次縮小した環状のシール空間Sを形成する。このシール空間Sは、軸部2およびハブ部9の回転時、スラスト軸受部T1のスラスト軸受隙間の外径側と連通している。

#### 【0029】

動圧軸受装置1の内部には、軸受スリーブ8の内部気孔（多孔質体組織の気孔）を含め、潤滑油が充填される。潤滑油の油面は常にシール空間S内に維持される。

#### 【0030】

動圧軸受装置1の回転部材3（軸部2）が回転すると、軸受スリーブ8の内周面8aのラジアル軸受面となる上下2つの領域は、それぞれ軸部2の外周面2aとラジアル軸受隙間を介して対向する。そして、軸部2の回転に伴い、上記ラジアル軸受隙間に満たされた潤滑油が動圧作用を発生し、その圧力によって軸部2がラジアル方向に回転自在に非接触支持される。これにより、回転部材3をラジアル方向に回転自在に非接触支持する第1ラジアル軸受部R1と第2ラジアル軸受部R2とが構成される。また、ハウジング7の樹脂部7a2の上側端面7b1と、軸部2と一緒に成形されたハブ部9の下側端面9a1との間にスラスト軸受隙間が形成されており、回転部材3の回転に伴い、上記スラスト軸受隙間に満たされた潤滑油が動圧作用を発生し、その圧力によって回転部材3がスラスト方向に回転自在に非接触支持される。これにより、回転部材3をスラスト方向に回転自在に非接触支持するスラスト軸受部T1が構成される。同様に、軸受スリーブ8の下側端面8cと軸部2のフランジ部10の上側端面10aとの間にスラスト軸受隙間が形成され、このスラスト軸受隙間に潤滑油の動圧作用が生じて回転部材3をスラスト方向に非接触支持する第2スラスト軸受部T2が形成される。

#### 【0031】

このように、本実施形態では、ハウジング7の、モータプラケット6や軸受スリーブ8等の金属製部材が固定される固定面7d1、7d2を含む部分を金属部7a1で構成するとともに、動圧溝7b11を形成したスラスト軸受面を含む部分を樹脂部7a2で構成した。これにより、ハウジング7と金属製の軸受スリーブ8やモータプラケット6との固定

強度を高め、例えば携帯型情報機器等に要求される高い耐衝撃特性を動圧軸受装置1に付与することができる。もちろん、両者を接着により固定する場合には、高い接着強度が得られると共に、接着力確保のための固定面7d1、7d2の表面処理や動圧溝7b11の電解加工などの後加工を省略して、ハウジング7の製造コストを大幅に低減できる。

#### 【0032】

以上、本発明の第1の実施形態を説明したが、本発明は、この実施形態に限定されるものではない。

#### 【0033】

上記第1の実施形態では、ハウジング7の開口部7bを構成する樹脂部7a2の上側端面7b1に動圧溝7b11を有するスラスト軸受面を設けるとともに（スラスト軸受部T1）、軸受スリーブ8の下側端面8cに動圧溝8c1を有するスラスト軸受面を設けるようについていたが（スラスト軸受部T2）、本発明は、スラスト軸受部T1のみを設けた動圧軸受装置にも同様に適用することができる。この場合、軸部2は、フランジ部10を有しないストレートな形状になる。したがって、ハウジング7は、底部7cを側部7aと一体に形成した有底円筒形の形態にすることができる。

#### 【0034】

また、上記第1の実施形態では、軸受スリーブ8を、接着により、ハウジング7の側部7aの固定面7d2に固定するようについていたが、例えば圧入や、超音波溶着など、接着以外の固定手段による固定で、軸受スリーブ8とハウジング7の間に充分な固定力が得られる場合には、特にハウジング7の固定面7d2を含む部分を金属材料で形成する必要はない。

#### 【0035】

図5は、第2の実施形態に係る動圧軸受装置11を示している。この実施形態において、軸部（回転部材）12は、その下端に一体または別体に設けられたフランジ部20を備えている。また、ハウジング17は、円筒状の側部17aと、側部17aの下端部に固定された底部材17cとを備えている。ハウジング17の側部17aの上端部内周にはシール部材13が固定される。ハウジング17の底部材17cの内底面17c1には、図示は省略するが、例えばスパイラル形状の動圧溝が形成されるとともに、軸受スリーブ18の下側端面18cにも、同様の形状の動圧溝が形成される。そして、軸受スリーブ18の下側端面18cと軸部12のフランジ部20の上側端面20aとの間にスラスト軸受部T11が形成され、ハウジング17の底部材17cの内底面17c1とフランジ部20の下側端面20bとの間にスラスト軸受部T12が形成される。

#### 【0036】

この実施形態において、ハウジング17の側部17aは、金属材料で円筒状に形成されており、該側部17aの外周および内周にそれぞれ固定面17d1および固定面17d2が形成されている。固定面17d1には、図示は省略するが、金属製のモータブラケットが例えは接着や圧入等の手段で固定され、固定面17d2には、金属製の軸受スリーブ18が例えは接着等の手段で固定される。動圧溝を有する底部材17cは、樹脂材料で型成形され、例えは超音波溶着等の手段で側部17aの下端部に固定される。また、シール部材13は、金属材料又は樹脂材料で形成される。前者の場合、シール部材13は接着等の手段で側部17aに固定され、後者の場合、シール部材13は超音波溶着等の手段で側部17aに固定される。なお、これ以外の事項については、前記第1の実施形態に準じるので、以下重複説明を省略する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0037】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る動圧軸受装置を組み込んだ情報機器用スピンドルモータの断面図である。

【図2】第1の実施形態に係る動圧軸受装置の断面図である。

【図3】(a)は軸受スリーブの断面図、(b)は軸受スリーブの底面図(図3(a)中のA矢視図)である。

【図4】ハウジングを図2のB方向から見た図である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る動圧軸受装置の断面図である。

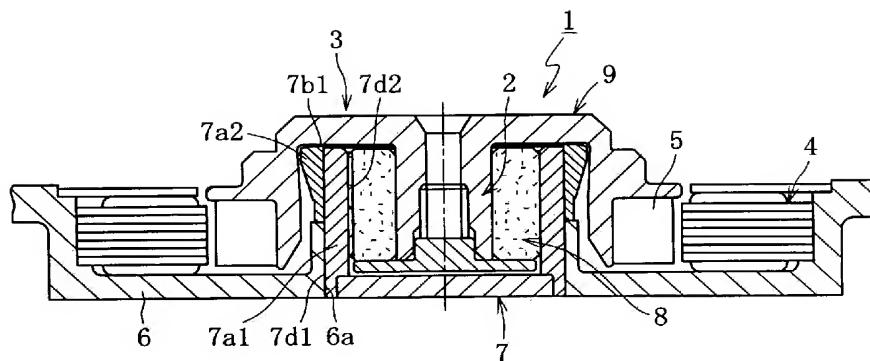
【符号の説明】

【0038】

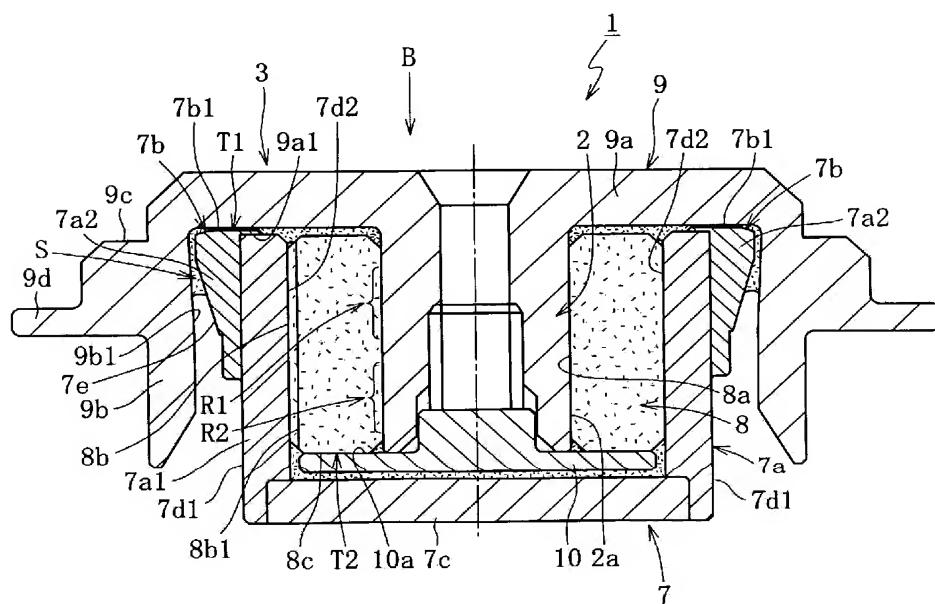
- 1、11 動圧軸受装置
- 2、12 軸部
- 3 回転部材
- 4 ステータコイル
- 5 ロータマグネット
- 6 モータブラケット
- 7、17 ハウジング
- 7a、17a 側部
- 7a1 金属部
- 7a2 樹脂部
- 7b 開口部
- 7b1 上側端面
- 7b11 動圧溝
- 7c 底部
- 7d1、7d2、17d1、17d2 固定面
- 8、18 軸受スリーブ
- 8a1 動圧溝
- 8c 下側端面
- 8c1 動圧溝
- 9 ハブ部
- 9a 主部
- 9b 筒状部
- 9c ディスク搭載面
- 9d 鑄部
- 10、20 フランジ部
- 17c 底部材
- 17c1 内底面
- R1、R2 ラジアル軸受部
- T1、T2、T11、T12 スラスト軸受部

【書類名】 図面

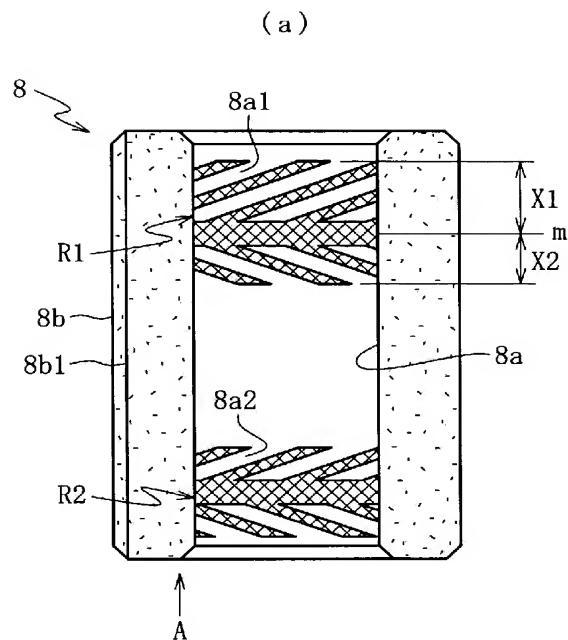
【図1】



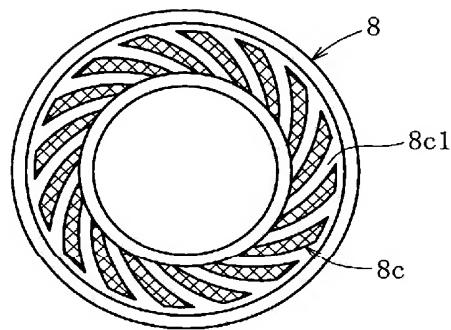
【図2】



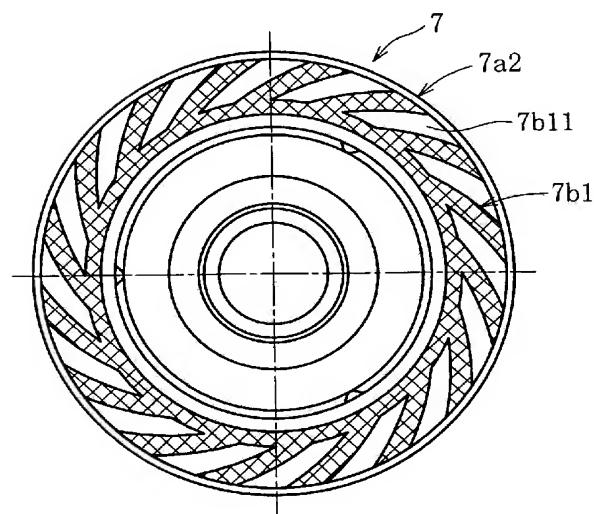
【図 3】



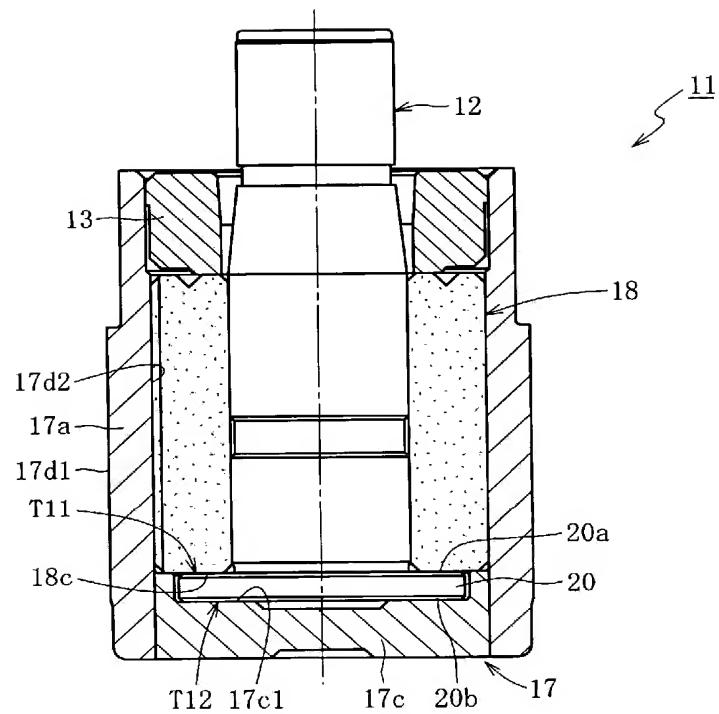
(b)



【図 4】



【図 5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 ハウジングの製造コストを低減するとともに、ハウジングと、ハウジングに固定される他の金属製部材との間の固定力を高めた動圧軸受装置を提供する。

【解決手段】 ハウジング7の、モータブラケット6や軸受スリープ8等の金属製部材が固定される固定面7d1、7d2を含む部分を金属部7a1で形成するとともに、動圧溝7b1を形成したラスト軸受面を含む部分を樹脂部7a2で形成した。

【選択図】図2

出願人履歴

0 0 0 1 0 2 6 9 2

20021105

名称変更

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

N T N 株式会社